

# CONTROLLER FOR GRAPHIC PATTERN

Patent number: JP62024297  
 Publication date: 1987-02-02  
 Inventor: UIRIAMU MAAKU DOOMASU  
 Applicant: IBM  
 Classification:  
 - International: (IPC1-7): G09G1/00; G09G1/16  
 - european: G06K15/02; G09G5/20  
 Application number: JP19860029156 19860214  
 Priority number(s): US19850722856 19850412

Also published as:

EP0199502 (A2)  
 US4780711 (A1)  
 EP0199502 (A3)  
 EP0199502 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for JP62024297  
 Abstract of corresponding document: US4780711

A method for improving the quality of raster imaging in which an array of pels is selected having a pattern of filled and unfilled pel positions. In the selected array, an assumed line is determined based on its pel pattern by comparing the pel pattern of the selected array with respect to a plurality of predetermined pel patterns each having a predetermined associated line and angle. When a match is found, the assumed line of the selected array is determined as the associated line of the matched predetermined array. The intensity of the pel at the center of array is selected in accordance with the angle of the line. The line, at the predetermined angle, is positioned to bisect the pel to be enhanced. Intensity is determined by the relative areas of the portions of the bisected pel.

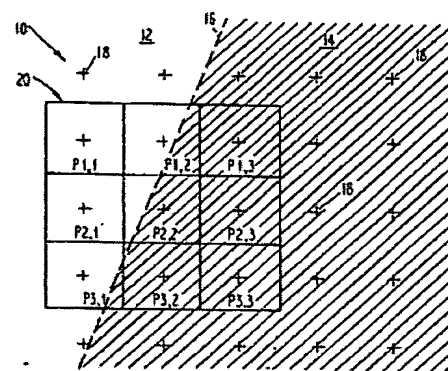


Fig. 1B

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ 日本国特許庁(J P)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-24297

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和62年(1987)2月2日

G 09 G 1/16  
1/00

8121-5C  
7923-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全16頁)

⑰ 発明の名称 グラフィック・パターンの制御装置

⑰ 特 願 昭61-29156

⑱ 出 願 昭61(1986)2月14日

優先権主張 ⑲ 1985年4月12日 ⑳ 米国(U S)㉑ 722856

⑳ 発 明 者 ウィリアム・マーク・ アメリカ合衆国コロラド州ボルダー、タントラ・パーク・  
ドーマス サークル1007番地

㉑ 出 願 人 インターナショナル・ アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番  
ビジネス・マシーン 地なし)  
ズ・コーポレーション

㉒ 代 理 人 弁理士 岡田 次生 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 グラフィック・パターンの制  
御装置

2. 特許請求の範囲

前景ベル及び背景ベルにより表わされるグラフィック・パターンの可視表示のための制御装置において、

前景ベル及び背景ベルが混在する矩形アレイを選択する手段と、

上記矩形アレイ内の上記前景ベル及び上記背景ベルの間に境界線を設定するために上記選択手段に結合された設定手段と、

上記設定された境界線に従って修正されたベル濃度を指示するために上記選択手段及び上記設定手段に結合された指示手段と、

前景ベル濃度、背景ベル濃度及び修正された濃度に従ってベルを発生するために上記指示手段に結合されたベル発生手段とを備えることを特徴とする上記制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、グラフィック・パターンを可視表示する際にアンチ・アライアシング処理を行うイメージ出力のための制御装置に関する。アライアシングとは、表示画面のラスト走査方向に対して斜めのエッジを描く時にドットの欠落が生じてこのエッジ部分がギザギザとなるのをなくする技法を言う。又、本発明は、ある選択された正方形の画素アレイによりイメージを表わすイメージ出力のための制御装置に関する。

〔従来技術及び問題点〕

イメージをラスト走査型の表示装置上に再現するにはラスト走査データを生じるようにイメージをサンプルすることが必要である。従って、イメージは直線的に走査され、そして明るく表示されるべきサンプル点を0で表わし、そして暗く保たれるサンプル点を1で表わすことができる。表示されるべきイメージの全体に亘りこの走査が反復されてラスト走査データが発生される。そしてこ

のデータの各ビットはイメージのサンプル点を表わす。

ラスタ走査データは、米国特許第4031519号に示されているようなプリンタの如きイメージ表示即ちイメージ出力装置に供給される。このような装置では、ラスタ走査データに従ってペルト若しくはドラム上に静電荷のパターンをレーザ・ビームで描くことによつてテキスト・イメージを再現する。このようにしてデータはイメージに変換される。

前記のアンチ・アライアシング技法は米国特許第4079367号(特公昭55-31951号公報)に示されている。これは斜め方向の2つの隣接するペル(画素)の検出、及びギザギザをなめらかにするための付加的ペルの挿入を示している。上記公報は、各斜めのペル対に対するペル・マトリクスを調べるためにスライディング・ウィンドウを用いている。しかしこの公報では、更に複雑なペル配列をアンチ・アライアシング処理する上で限度がある。

ることを示している。

ゼロックス・ディスクロジャ・ジャーナル、1981年1月/2月号、第6巻、第1号のデイ・エル・オートによる論文“キャラクタ・エッジ・スムーシング・フォー・マトリクス・プリンティング”が示すように、斜めに描く時にペルをペル半分の位置だけシフトすることも知られている。

このようにペルをペル半分の位置だけ更に正確にシフトする技法は米国特許第4232342号に示され、ここでは、所望の輪郭に対するペルの位置に応じてペルはシフトされたりされなかつたりする。

しかしながら従来の技法ではいずれも複雑な処理手順を必要とし、効率が悪かつた。

#### 【問題点を解決する手段】

本発明は、ペルのアレイで表わされるグラフィック・パターン of 可視表示の制御を行う。前景ペル(背景に対するペル)及び背景のペルの両方を有するアレイが選択され、そして前景ペル及び背景ペルの間の線の表示が、この選択されたアレイ

又、ラスタ走査データから再現されたイメージの隅隅にグレイ・スケールの即ちハーフ・トーンの影を寄込むことが知られている。このようにイメージの全エッジに互り無差別にグレイ・ペルを印刷又は表示するとイメージの隅隅に影を生じこれによりイメージを見た感じがなめらかとなりそして解像度を高める。カーネギー・メロン大学のデパートメント・オブ・コンピュータ・サイエンスのサティシュ・ガブタによる論文“アーキテクチャ・アンド・アルゴリズム・フォー・パラレル・アップデイト・オブ・ラスタ・スキヤン・ディスプレイ”1981年12月は、ペルの中心及びイメージのエッジの間の距離に依存してペルの濃度を選択することを示している。この論文は又、アンチ・アライアシングの計算を更に効率良くするためのテーブル・ルック・アップを示している。サイエンティフィック・アメリカン、1983年8月のチャールス・ビゲロウによる論文“デジタル・タイポグラフィ”は、エッジを改善するために複数のグレイ・レベルのうちの1つを選択す

のビット・パターンに回答して設定される。この選択されたアレイ内のペルに対するペル濃度の修正はこの設定された線に従って決定される。可視表示装置は、グラフィック・パターンの表示を生じるために、前景濃度、背景濃度はこの修正された濃度を有するペルを発生する。

#### 【実施例の説明】

第1A図を参照するに、ラスタ・イメージ表示装置11の表示画面又は印刷紙を示す。装置11は、標準的なラスタ作像技法によつてイメージ13の如きグラフィック・パターン及びグラフィック・イメージを表示するグラフィック表示装置である。イメージ13は明確なエッジ16を有し、そしてこのエッジは、装置11の水平エッジ及び垂直エッジに対して或る角度で表示部分10を通っている。周知の如く、例えばエッジ16のようなイメージ・エッジがアライアシングによつて滑らかでなくギザギザになるのは、このような角度でエッジをラスタ・イメージ表示を行う間である。従つて、アンチ・アライアシング技法は、イメー

ジ13の明らかなエッジ16についてこれの質を向上するために行なわれる。

ラスタ・イメージ表示部分は第1B図に詳細に示され、そしてこの部分は5ペル行及び5ペル列を有する。ペルを参照番号18で表わす。ペル18はイメージ表示装置11の個別の画素であり、表示装置11上にイメージを形成するための暗い点、明るい点又は中間濃度の点である。各ペルは、例えば矩形、円形又は楕円形のような幾何学形状を有する。各ペル18の幾何学中心を第1B図で+の印で表わす。表示部分10の中で、ペルP1.1~P3.3で表わす3×3の矩形アレイ20を設定する。矩形アレイ20内の各ペルを行及び列アドレスで参照する。例えば、P2.1は行2及び列1のペルである。

或るペル18が表示される時、このペルの端が前記明確なエッジ16を超えたとしても、このペルはこれの領域全体に同じ濃度で表示される。かくして、第1B図に示すように、例えば表示部分10の如きラスタ走査イメージの一部分を、この

でいる。ここでは、前景14のペル部分を斜線で示し、そして背景16のペル部分を白地で表わしている。しかしながらイメージ13を実際に表示する間は、各ペル18のペル領域は全体的に同じ濃度である。

ペル領域がエッジ16により2分されるペル18は、アンチ・アライアシングを最適にするため、完全に満たされたペル濃度即ち一番暗い濃度及び満たされないペル濃度即ち一番明るい濃度の中間の中間調(グレイ)の影を選択することにより質の改善即ち向上(enhance)がなされてギザギザのエッジは滑らかな感じになる。ペルP1.2、P2.2、P3.1及びP3.2の夫々の質の向上のための中間調の影を決定するために、その中心に特定のペルを有する特定のペルのアレイが選択される。例えば、アレイ20のペル・パターンは、これの中心のペルP2.2を改善するために用いられる。他の例の場合、ペルP1.2を改善するための3×3のアレイは、ペルP2.1、P2.2、P2.3; P1.1、P1.2、P1.3並

べル18の領域を視覚し得る程に拡大すると、エッジ16が直線的でないことが明らかである。背景16及び前景14の間の境界は、複数のペル領域のエッジによりギザギザとなる。かくして、明確な境界線即ちエッジ16は、ラスタ走査データが無限の解像度を有する場合に生じるイメージ13の境界位置を表わし、従つてこの場合にはギザギザはなく、よつて第1B図では点線で表わされている。

ペル領域全体がエッジ16の右の前景14内にあるペルは斜線で表わしている。例えば、アレイ20内のペルP1.3、P2.3及びP3.3である。ペル領域全体が背景12内にあるペルは白地で表わしてある。例えば、ペルP1.2及びP2.1である。

明確なエッジ16は又いくつかのペル領域を通る。これらのペル領域の一部は背景12にそして一部は前景14にある。例えば、エッジ16はペルP1.2、P2.2、P3.1及びP3.2を通過し、そしてこれは第1B図で理想的に示され

びにこれらペルP1.1、P1.2及びP1.3の上側のペルより成る。

第2図を参照するに、第1B図のアレイ20だけが示されている。アレイ20を分ける仮定境界線22が示されている。この仮定境界線22は、第1B図で示すイメージ13の背景12及び前景14を分ける明確なエッジ16とは区別されるものである。仮定境界線22は、アレイ20内のペル配列に基づくエッジ16の一部分の近似である。かくして、仮定境界線22は、全ペルP1.1~P3.3が全体的に黒若しくは全体的に白であるラスタ走査データに基づき明確境界線16を再形成したものである。境界線22の角度は、アレイ20の上部水平エッジから反時計方向に測つた角度である。

アレイ20は3行×3列を有する。1つのペル18の全領域は同じ濃度で表示されねばならないのでペルP1.1、P1.2、P2.1及びP3.1は一番明るい濃度即ち満たされてない濃度で示されている。何故ならばこれらのペルの領域の大

部分は第1B図の明確エッジ16の左にあるからである。ベルP1.3、P2.2、P2.3、P3.2及びP3.3は暗く即ち満たされた濃度で示されている。何故ならばこれらのベルの大部分は明確エッジ16の右にあるからである。かくして、質の向上前に、各ベルはこれの中心がエッジ16のどちらの側にあるかに依存して明るい濃度又は暗い濃度にされる。アレイ20の暗い領域及び明るい領域の間のギザギザのエッジは、ベルQ1.3、P2.2及びP3.2の左側の垂直エッジ並びにベルP2.2の上側の水平エッジによる形成される。

境界線22が点24即ち改善されるべきベル(即ちベルP2.2)の上側水平エッジの中心を通過するように位置づけられるとする。アレイ20の水平エッジに対するこの仮定境界線22の角度に依存して、ベルP2.2のうち或る百分率の部分は境界線22の左にあり、そして或る百分率の部分は右になる。境界線22の右にあるベルP2.2の部分の百分率が調べられる。このベルP

2.2を改善するためには、このベルのP2.2は、このベル全体に対する、このベルの境界線22の右側の部分の百分率を調べ、満たされた濃度にこの百分率をかけた濃度でこのベルを印刷又は表示する。

前述の如く、イメージ13を形成するアレイは、多数の異なるベル・パターンを含み得る。改善のために各アレイが順次選択されるにつれて、これは第3A~P図及び第4A~P図のパターンの夫々と比較される。第3A~P図及び第4A~P図の各パターンは、予定の角度で引かれた線を有する。もしも一致が検出されると、この選択されたアレイの仮定境界線がこの一致アレイに関する線として設定される。上述の如く、一致アレイに関する線が決定されると、この決定された線の角度に従ってベル濃度が選択される。

後に詳細に説明する如く、第3A~P図のベルパターンは、アレイ20の水平エッジから測つて45°の倍数の角度を有する。例えば、第3A及びB図は角度0°の線を有するベル・パターンの

アレイを示す。夫々のアレイの一番上の行のベルは満たされない濃度のベルであり、そしてこのマトリクスの水平行に平行なエッジを伴うベル領域は、満たされている。第3C及び3D図は、このアレイの対角線上若しくは対角線に平行なエッジを有するベル領域が満たされているアレイを示す。かくして、第3C及び3D図のアレイは45°のパターンであり、そしてこれらに関連した仮定境界線22は45°の角度を有する。

後述する如く、第3A~P図の残りのアレイの夫々は第3A、3B、3C及び3D図のアレイを回転することによつて形成されることができる。例えば、第3A及び3B図の0°のアレイを90°反時計方向に回転することによつて第3E及びF図の90°アレイが得られる。第3E及びF図の90°アレイを更に90°回転すると第3I及びJ図の180°アレイが得られる。そして第3I及びJ図のアレイを更に90°回転すると第3M及びN図の270°線で示すアレイが得られる。

同様に、第3C及び3D図の45°アレイを90°

づつ反時計方向に順次回転することができる。第3C及び3D図のアレイを90°だけ反時計方向に回転すると、135°の線を夫々有する第3G及びH図のアレイが得られる。更に90°だけ回転すると、第3K及びL図の225°アレイが得られ、そして更に90°回転すると第3O及びP図の315°アレイが得られる。

第4A~4P図は第3A~3P図のベル・パターンの角度の中間の角度のベル・パターンを示す。例えば、第4A及び4B図のベル・パターンに関連する線の角度は22.5°であり、そしてこれは第3A及び3B図並びに第3C及び3D図の0°及び45°パターンの中間である。第4A及び4B図のベル・パターンは、満たされていない最上行及び満たされている最下行を有する。0°及び45°の中間の角度のベル・パターンでは、各行は、少なくともこの行の上の行と同じ数の満たされたベルを有する。

第4A及び4B図のアレイをこれの中心の垂直線のまわりで時計方向に90°回転すると第4C

及び4 D図のアレイが得られる。第4 C及び4 D図のアレイは、 $45^\circ$ 及び $90^\circ$ の中間の $67.5^\circ$ の角度を有する。

第3 A～3 P図のアレイで説明したと同様に、第4 A～D図のアレイを回転することにより残りのアレイが得られる。第4 A及び4 B図のアレイを反時計方向に $90^\circ$ 回転することにより第4 E及び4 F図のアレイが得られる。更に $90^\circ$ 回転すると、第4 I及び4 J図のアレイが得られ、更に $90^\circ$ 回転すると第4 M及び4 N図のアレイが得られる。

第4 C及び4 D図のアレイを反時計方向に $90^\circ$ 回転すると第4 G及び4 H図のアレイが得られ、更に $90^\circ$ 回転すると第4 K及び4 L図のアレイが得られ、そして更に $90^\circ$ 回転すると第4 O及び4 P図のアレイが得られる。

第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図のアレイ・ペル・パターンの夫々はかくしてこれらに特有の角度の線を有する。例えば第4 M及び4 N図のアレイは、 $292.5^\circ$ の角度の線を有する。 $3 \times$

2の位置は点2 4の左右に変動されることができ、

境界線2 2が位置づけられそして中心ペルP 2. 2が2つに分けられると、中心ペルP 2. 2の2つの部分が生ぜられる。これら2つの部分は、仮定境界線2 2の左にあるペル部分X及び仮定境界線2 2の右にあるペル部分Yである。かくして、ペル部分Yは、ペル部分Xよりもイメージ1 3の満たされた領域に近い。ペルP 2. 2の総領域のうちペル部分Yが占める百分率が調べられる。仮定境界線2 2の幅は零であり、従つて面積を占めない。この百分率はYの面積を、ペル部分X+Yの面積で除算することにより得られる。この計算された百分率は、ペルP 2. 2の全体領域が印刷される濃度を決定する。例えば、もしもペル部分Yが、ペルP 2. 2の総面積の $2/3$ を占めるならば、ペルP 2. 2の領域全体は、その完全に満たされた濃度の $2/3$ の濃度で印刷される。

第3 A～3 P図を更に詳細に説明すると、仮定境界線2 2は、 $45^\circ$ の倍数の仮定角度のペル・

3のアレイ2 0が取るラスタ・イメージの質を向上するために選択されると、このアレイは第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図のアレイの夫々と比較される。もしも一致が検出されると、この選択されたアレイのペルP 2. 2が改善される。もしも不一致が検出されると、改善は行なわれない。かくして、ある選択されたアレイ2 0に一致するアレイが第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図のうちから見い出されると、この選択されたアレイ2 0の仮定境界線2 2が決定される。この選択されたアレイ2 0の仮定境界線2 2は、この選択されたアレイ2 0に一致した第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図のうちのアレイに関連する線である。

仮定境界線2 2は、予定の角度でアレイ2 0の中心ペルP 2. 2を二分するように位置決めされる。仮定境界線2 2の良好な位置づけは、上側水平エッジの中心である点2 4になされこれは最適な位置づけである。しかしながら、この線の最適な位置づけ即ち位置決めはペルの幾何学形状に依存して調整されることが出来る。かくして、線2

パターンに対して設定される。良好な実施例では、この角度は、水平エッジから反時計方向に向つて廻られている。しかしながら、第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図の角度は、時計若しくは反時計方向のいずれかの方向で $90^\circ$ の倍数で廻られることができる。第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図に示す全パターンは第1図のイメージ1 3の如き取るイメージのエッジを表わす。このようなエッジ・イメージの全てはエッジの一方の側に満たされたペルだけを含み、そして他の側に満たされないペルだけを含む。第3 A～3 P図及び第4 A～4 P図の各ペルのペルの形状は矩形である。しかしながら、仮定境界線2 2を用いるペル改善は、円形及び楕円ペルを含む任意のペル形状についてなされることが出来る。更にこの仮定境界線2 2によるイメージの質の向上は互いに重なり合うペルについて行なわれることができる。

第3 A図は、行1が満たされておらずそして行2及び行3が満たされているペル・パターンを示す。行1の満たされないペル領域並びに行2及び

行3の満たされたベル領域の間の境界は完全に水平であり、そしてこのパターンは、角度 $0^\circ$ の仮定境界線22を有するとして規定される。第3B図は、角度 $0^\circ$ として規定されるベル・パターンを示す。かくして、満たされないベル及び満たされたベルの間の境界線は第3A図の線と平行である。第3A及び3B図は、全体的に満たされた若しくは満たされないアレイがエッジを有しておらず、従つて $3 \times 3$ のアレイに対して $0^\circ$ と規定され角度の割当てがなされない唯2つのパターンを示す。

第3A～3F図のパターンは $3 \times 3$ のアレイを示しているが $n \times n$ のアレイに対して同様の角度を割当てることができることが明らかである。大きなアレイでは追加的な $0^\circ$ の線が設定される。例えば $5 \times 5$ のアレイで $0^\circ$ の場合には最上部の行だけ、最上部の2行、最上部の3行若しくは最上部の4行が満たされない。もしも満たされたベルのエッジにより形成される境界線が水平であるならば、 $0^\circ$ に関する線は、完全に満たされてい

$3 \times 3$ のアレイでは、唯2つのベル・パターンだけが $45^\circ$ のアレイとなる。 $n \times n$ のアレイの場合には、 $45^\circ$ のアレイは2つ以上となる。

第3E及び3F図は、前述の如く第3A及び3B図のパターンを夫々反時計方向に $90^\circ$ 回転させることにより形成される。この結果生じる第3E図のパターンでは、列1が満たされず即ち明るく、そして列2及び列3は満たされている即ち暗い。そして第3F図のパターンでは列1及び列2が明るくそして列3は暗い。満たされていない領域を満たされている領域から分ける境界線は垂直であり、かくして角度 $0^\circ + 90^\circ = 90^\circ$ となる。この回転では第3A図のアレイが回転されて第3E図のアレイとなりそして第3B図のアレイが回転されて第3F図のアレイとなる。2つ以上の $0^\circ$ アレイが存在する一般的な $n \times n$ の場合には夫々の $0^\circ$ アレイが $90^\circ$ 回転されてこれの $90^\circ$ アレイを生じる。

同様にして、第3G及び3H図は、第3C及び3D図を反時計方向に $90^\circ$ 夫々回転させること

ない最上行を有するアレイに対して設定される。

第3C図において、ベルP1.1、P1.2及びP2.1が満たされていない。残りのベルは満たされている。かくして、これら満たされたベルは、左下のベルP3.1と右上のベルP1.3を結ぶ対角線を形成する。この対角線の右の全ベルは満たされている。かくして、第3C図のアレイは対角線アレイである。第3C図のベル・パターンはかくして $45^\circ$ の角度を有すると規定される。

第3D図において、ベルP2.3、P3.2及びP3.3は満たされ、そして残りのベルは満たされていない。このパターンは、対角線ベルP1.3、P2.2及びP3.1が満たされていないことを除き第3C図のパターンと同じである。かくして、第3D図のベル・パターンの仮定境界線22は第3C図の仮定境界線と平行であり、そして $45^\circ$ の角度を有する。一般に $45^\circ$ の角度のアレイは、エッジが対角線に平行でありそして対角線の左側に存在しないように、満たされたベル領域をアレイにつめ込むことにより形成される。3

により形成される。かくして、第3G及び3H図のベル・パターンは、 $45^\circ + 90^\circ = 135^\circ$ の角度を持つとして規定される。 $n \times n$ の場合には、2つ以上の $45^\circ$ のアレイがあるならば2つ以上の $135^\circ$ のアレイが生じる。

$0^\circ$ のベル・パターンの全ては $180^\circ$ 回転されて $180^\circ$ アレイを生じる。かくして、 $3 \times 3$ の場合、第3I及び3J図のベル・パターンは、第3A及び3B図の $0^\circ$ のベル・パターンを反時計方向に $180^\circ$ 回転させることにより得られ、そして $180^\circ$ の線を有するアレイとなる。同様に、第3A及び3B図の $0^\circ$ のベル・パターンは反時計方向に $270^\circ$ 回転させて第3M及び3N図の $270^\circ$ の線を有するベル・パターンとなる。

第3C及び3D図のベル・パターンを $180^\circ$ 反時計方向に回転することにより第3K及び3L図のベル・パターンとなり $225^\circ$ の線を生じる。第3C及び3D図のベル・パターンは反時計方向に $270^\circ$ 回転されて第3O及び3P図の $315^\circ$ のパターンを生じる。かくして第3E～3P図の

全アレイは第3A～3D図のパターンを反時計方向に90°ずつ順次回転することにより得られる。

45°の倍数の角度の仮定境界線が割当てられた全パターンが上記の図に示されている。これらの規定プロセスは、どのようなサイズのアレイについても行なわれることができ、そして、水平、対角線のベル・パターンの認識及びこれらパターンの回転を必要とする。

第4A～4P図は、第3A～3P図のベル・パターンの角度の中間の角度を有するベル・パターンを示す。3×3のアレイの解像度では中間の角度で有効なものは1つである。しかしながら、更に大きなアレイでは複数列の中間角度を規定することができる。例えば、もしも2つの中間角度があるとするとこれらは30°及び60°を有するとして規定できる。3×3の例の場合には唯1つの中間角度を規定しているので、第4A～4P図の角度は第3A～3P図のうち最も近接しているものの半分の角度である。

第4A及び4B図は、22.5°の線を有する

アレイを示している。この角度は、夫々0°及び45°の線を有する第3A及び3B図並びに第3C及び3D図の間の半分である。

第4A及び4B図のアレイを生じるには、又一般にn×nアレイで0°及び45°の中間角度を生じるには、第3C図に示すような対角線アレイが用いられる。最上行の全ベルを明るいベル即ち満たされないベルにそして最下行のベルは満たされたベルのままにしておく。そしてこの最上行及び最下行の間の各行からベルを左から右に向つてとり除いていくがこの時各行に、これの上の行の暗いベルの数だけ少なくとも残すようにする。このようにして、複数列の異なる中間角度が形成される。0°のアレイの規定に入るアレイは除去する。第4A及び4B図に示すように、3×3の場合には1つの中間角度22.5°だけがあり、そしてこの角度のアレイは2つである。

次に設定される中間角度は45°と90°の間の角度である。3×3の場合には唯1つの中間角度67.5°が選択される。前述の如く、第4C

及び4D図の67.5°のアレイは、第4A及び4B図のアレイを垂直軸のまわりで置換した後、90°反時計方向に回転することにより得られる。3×3の例の場合には、この置換はアレイの第1列及び第3列を入れ換えることにより行なわれる。もしも0°及び45°の間に複数列の中間角度を設定するには、夫々が置換されそして45°及び90°の間の対応する複数列の角度が発生される。

第4A～4D図のアレイは夫々3回反時計方向に90°ずつ回転され第3E～3P図と同様に第4E～4P図のアレイを生じる。第4A及び4B図のアレイを最初90°回転させると第4E及び4F図の112.5°のアレイを生じる。次に90°回転させると第4I及び4J図の202.5°のアレイを生じ、更に90°回転すると第4M及び4N図の292.5°のアレイを生じる。第4C及び4D図のアレイの最初の90°の回転により第4G及び4H図の157.5°のアレイを生じる。次に90°ずつ順次回転すると、第4K及び4L図の247.5°のアレイそして第4P及

び4P図の337.5°のアレイを生じる。

第4A～4P図及び第3A～3P図のアレイを生じるために置換及び回転は、通常のコンピュータ・エディッド・デザイン・ソフトウェア又はイメージ・プロセス・ソフトウェアにより行なわれることができる。コンピュータの助力がある場合には、表示画面上にアレイが表示され、回転され、そして最終アレイの表示が行なわれる。更に、これらの線及び角度も回転され表示される。

又、回転及び置換はハードウェア型のロジック回路で行なわれることもできる。ハードウェアを用いてアレイの回転を行う場合には、第1組の9つのラッチが1つのアレイの9つのベルを表わすのに用いられ、そして各ラッチが1つのベルを夫々表わし、そしてもしもベルが満たされたベルなら1を記憶し、そしてもしもベルが満たされないベルならば0を記憶する。これらのラッチは、回転されるべきアレイの行及び列を表わすように3×3のパターンに配列されることができる。

第1組の9つのラッチの出力は、回転後の3×

3のアレイを表わす第2組の9つのラッチの入力に夫々接続される。これら2組のラッチは表1の列1に示されるように接続される。例えば、位置P1.1のベルはアレイの回転によつて位置P3.1に移転されるので、第1組のラッチのP1.1を表わすラッチの出力は、第2組のラッチのP3.1を表わすラッチの入力に接続される。同様にして残りの8つのラッチは表1に従つて接続される。第1組のラッチの9つのラッチの出力が第2組のラッチにラッチされると、第2組は、第1組により表わされたアレイの90°回転であるアレイを表わす。

表 1

列1 回転	列2 転置
P1.1 → P3.1	P1.1 → P1.3
P1.2 → P2.1	P1.2 → P1.2
P1.3 → P1.1	P1.3 → P1.1
P2.1 → P3.2	P2.1 → P2.3
P2.2 → P2.2	P2.2 → P2.2
P2.3 → P1.2	P2.3 → P2.1
P3.1 → P3.3	P3.1 → P3.3
P3.2 → P2.3	P3.2 → P3.2
P3.3 → P1.3	P3.3 → P3.1

表1の列2に従つて第1組のラッチを、第2組の3×3の9個のラッチに接続することにより、これらのラッチは開始アレイの転置を行なう。例えば、開始アレイのP1.1を表わすラッチの出

力は、第3組のラッチのP1.3を表わすラッチの入力に接続される。位置P1.1のベルは転置により位置1.3に移転される。かくして、回転及び転置のいずれかが行なわれるべきであるかにより、開始位置を表わすラッチの出力は、この動作によりこれが移動される位置を表わすラッチの入力に接続される。

第3A乃至3P図及び第4A乃至4P図に示すような仮定角度が、アレイ20内のライン・イメージを表わす第7A乃至7H図のベル・パターンについて設定されることができる。第7A乃至7H図のライン・イメージは、第3A～3P図及び第4A～4P図のエッジ・イメージと区別されるべきものである。ライン・イメージは、アレイ20を通過するラインを表わし、そして満たされたベル領域の両側に満たされていないベル領域があるアレイとして表わされる。エッジ・イメージを表わす第3A～3P図及び第4A～4P図では、一方の側が複数の満たされたベル領域であり他方の側が複数の満たされないベル領域である。

第7A図はアレイを0°で通過する水平ライン・イメージを示し、そして0°又は180°ラインとして規定される。第7B図はライン・イメージについての3つのアレイを示し、1つは対角線イメージであり、そして2つは対角線に平行なライン・イメージである。従つてこれらのラインは45°又は225°の角度を有する。ライン・イメージ・アレイの各ラインは2つの角度を表わす。1つの角度はこれを180°回転した角度を表わす。これらは実際には同じ線である。

第7C図は第7A図の0°アレイを90°反時計方向に回転した結果を生じ、そして90°又は270°の角度を有する。同様に、第7D図のアレイは、第7B図のアレイを反時計方向に90°回転して得られたものであり、135°又は角度を有する。

第7E～7H図は第7A～7D図の中間の角度を表わす。第7E～7H図のベル・パターンはベクトル・データをラスタ形に変換する通常のライン描画アルゴリズムにより発生されることができ

る。各ペル・パターンに対して設定された角度は上記アルゴリズムによる変換のために選択されたベクトルの角度である。第7E図は $22.5^\circ$ 又は $202.5^\circ$ の角度を有する。第7F図のアレイは、 $67.5^\circ$ 又は $247.5^\circ$ の角度を有する。第7G、7H図は $112.5^\circ$ 又は $292.5^\circ$ 及び $157.5^\circ$ 又は $337.5^\circ$ のアレイを夫々表わす。

アレイ7A~7Hの中心ペルを改善又は補正するために、この改善されるべきペルの濃度が、仮定境界線22の角度により決定される。ベクトルの角度である仮定境界線の角度は、ライン・イメージの角度の近似値である。ライン・イメージの質の向上の間、仮定境界線22は、1つのペルの幅の約半分である等でない幅を有するとして規定される。改善即ち補正されるペルのフル濃度の百分率は、仮定境界線22が重なるペルの面積対全体のペル面積の比で決まる。

第3A~3P図、第4A~4P図及び第7A~7H図のペルは、2進データ・ビットとして表わ

されることができ、ここで、満たされたペルは1つであり、そして満たされないペルは0である。更に、第1A図で述べたように、イメージ13は2進ビットとして表わされることができ、そしてこれらの2進ビットは、仮定境界線22を用いるイメージ向上のために処理される。従つて、ラスタ・イメージ表示装置11に表示されるべきイメージは、ラスタ走査データを生じるようにデジタル化される。

仮定境界線22を用いてラスタ・イメージ表示装置11上のイメージの質を向上(Enhance)するために、ラスタ走査データはアレイ20に変換されねばならない。ラスタ走査データは8ビット・バイトのシーケンスの形をした一次元データであり、各ビットは1ペルを表わしそしてこのペルが満たされているか又は満たされていないかに依存してオン又はオフである。これらのビットがアレイ20の形に変換されるとこれはROM又はRAMデコーダ内の位置をアクセスするのに用いられる。アクセスされた位置は、向上されるべきアレ

イ20内のペルに対する濃度情報を記憶している。この濃度情報は、第2図に示すようにペルP2、2に対する面積Yの百分率にフル濃度を掛けた濃度として決められることができる。

第5図は、フレーム発生装置26及び解読装置27を含む品質向上データ・フロー29のブロック図である。走査及びデジタル化装置から送られてくる直列型の品質向上前のラスタ走査データは線26aを介してフレーム発生装置26へ印加され、そしてこのフレーム発生装置26及び解読装置27による仮定境界線の品質向上を受けた後、この品質向上されたラスタ走査データは出力線54を介して表示装置11に印加される。

フレーム発生装置26は直列型のラスタ走査データを受けそして一連の $3 \times 3$ のアレイ20を発生する。この発生装置26により発生された $3 \times 3$ のアレイ20は、ラスタ表示装置11上の表示ウィンドウを表わす。フレーム発生装置26は、アレイの並列的処理を可能として品質向上の処理速度を高めるために、2つの異なるアレイ20を

同時に発生することができる。

ウィンドウ解読装置46はフレーム発生装置26により発生された $3 \times 3$ のアレイ20を受けとりそして各アレイ20の中心のペルの品質向上即ち濃度補正を行なう。解読装置27は、前述のような仮定境界線に従う品質向上を必要とする予定のペル・パターンに対して、発生装置26からのアレイのペル・パターンを一致させることによりこの品質向上を達成する。もしも一致が見い出されると、補正対象ペルのうち仮定境界線22(この角度は第3A~3P図、第4A~4P図に従つて選ばれる)の右にある領域が占める百分率によりペルの濃度が決定される。ペルが修正されるか否かにより、解読装置27は、その濃度情報を引えば表示装置11のような可視表示装置に供給する。

ラスタ走査データを受けとり変換するために、品質向上データ・フロー29のフレーム発生装置26(第5図)は入力レジスタ28を有する。入力レジスタ28はこのデータを記憶し、そして一

度に1バイトずつ第1遅延バッファ30並びにレジスタ34a、34b及び34cに出力する。レジスタ34a、34b及び34cはラスタ走査データの連続するバイトのうちの1バイトを夫々記憶する。

ラスタ走査データの第1バイトが入力レジスタ28に受けとられると、このバイトは行セクタ40のレジスタ34aにつめ込まれる。このバイトは又、線56を介して第1遅延バッファ30の第0位置に書込まれる。第1遅延バッファ30は、420バイトの循環バッファである。この長さは、1つのラスタ走査の間に発生されるラスタ走査データのバイト数に対応するように選択されており、そしてこれは印刷用紙の幅及びサンプル速度に依存する。第2遅延バッファ32も又420バイトの長さの循環バッファである。バッファ30及び32は、アドレス・レジスタとして簡らく2進カウンタを伴う8ビット・メモリである。両バッファ30及び32はこれらのアドレス・レジスタが零の時開始する。

のアドレスされたバイトはレジスタ38bに書込まれる。次いで、入力レジスタ28に記憶されたバイトが第1遅延バッファ30の位置1に書込まれ、そして第1遅延バッファ30の位置1の内容が第2遅延バッファ32の位置1に書込まれる。そしてアドレス・レジスタが2に歩進される。

このプロセスは3回繰り返され、そして走査データの第3バイトが入力レジスタ28に受取られ、そしてこのデータ・バイトはレジスタ34cに書込まれる。同時に、各バッファ30及び32のアドレスされたバイトがレジスタにつめ込まれる。バッファ30の位置2の内容がレジスタ36aに書込まれ、そしてバッファ32の位置2の内容がレジスタ38cに書込まれる。次いで入力レジスタ28に記憶されているバイトがバッファ30の位置2に書込まれ、そしてバッファ30の位置2の内容がバッファ32の位置2に書込まれる。アドレス・レジスタは3に歩進されそして走査データのうちの第4番目のバイトが入力レジスタ28につめ込まれる。

入力レジスタ28がデータをレジスタ34aにつめ込むと、各バッファ30及び32のうちのアドレスされたバイトは同時にレジスタにつめ込まれる。バッファ30の位置零の内容は行セクタ42のレジスタ36aに書込まれ、そしてバッファ32位置零の内容は行セクタ44のレジスタ38aに書込まれる。レジスタ34a、36a及び38aへつめ込みの後、入力レジスタバイトは第1遅延バッファ30の位置零に書込まれ、そして第1遅延バッファ30からのバイト0は、線58により第2遅延バッファ32の位置零に書込まれる。遅延バッファ30及び32のアドレス・レジスタは1に歩進される。

次いで、データの第2バイトが入力レジスタ28につめ込まれる。ラスタ走査データの第2バイトが入力レジスタ28に受取られると、これは行セクタ40のレジスタ34bにつめ込まれる。同時に、第1遅延バッファ30のアドレスされたバイト、バイト1、は行セクタ42のレジスタ36bに書込まれ、そして第2遅延バッファ32

従つて、走査データのうち最初の3バイトはレジスタ34a、34b、及び34cに記憶される。更に、これらは遅延バッファ30の位置0、1及び2に記憶されている。遅延バッファ30の長さは420バイトなので、走査データの最初の3バイトは、これらがレジスタ34a、34b及び34cにつめ込まれた時よりも420サイクル後にレジスタ36a、36b及び36cにつめ込まれる。これらがレジスタ36a、36b及び36cにつめ込まれる時、これらは同時に第2遅延バッファ32につめ込まれる。第2遅延バッファ32も又420バイトの長さなので、このバッファは、レジスタ36a、36b及び36cへ最初の3バイトのデータを与えてから420サイクル後にこれらをレジスタ38a、38b及び38cに与える。

十分な数の動作サイクルの後、レジスタ34a、34b及び34c、36a、36b及び36c並びに38a、38b及び38cは、入力レジスタ28により受けとられた入力走査データのウイン

ドウ即ちフレームを記憶している。レジスタ 34 a、34 b 及び 34 c は、走査データのうち最も新たらしく受けとられたビットを記憶している。レジスタ 36 a、36 b 及び 36 c は、これらの中のデータよりも 420 バイト・サイクル前に入力レジスタ 28 に入れられた 24 ビットを含んでいる。各走査線は 420 バイトの幅であるので、レジスタ 36 a、36 b 及び 36 c 内の 24 データ・ビットは、レジスタ 34 a、34 b 及び 34 c のビットが表わすペルの直上である表示装置 11 上でのペルを表わす。同様に、レジスタ 38 a、38 b 及び 38 c のビットは、レジスタ 36 a、36 b、36 c のペルよりも更に 420 バイト・サイクル遅れており、そしてレジスタ 36 a、36 b 及び 36 c の直上の走査線データを表わす。かくして、レジスタ 34 a、34 b 及び 34 c、36 a、36 b 及び 36 c 並びに 38 a、38 b 及び 38 c はラスト走査データのウィンドウ即ちフレームを形成する。

行セクタ 40 は、レジスタ 34 a、34 b 及

び 34 c から一度に 4 ビットを順次選択する。行セクタ 40 は、24 ビットの入力及びどの入力ビットを出力線 62 へ送り出すかを選択する論理回路を有する標準型のデータ選択装置でよい。この選択論理回路は 2 進カウンタに依存する。最初、行セクタ 40 は、レジスタ 34 a からのビットを選択し、そしてレジスタ 34 a の最初のビットで始まる最初の 4 ビットを選択する。次に、これは 1 ビットをスキップしてレジスタ 34 a の第 3 ビットが始まる 4 ビットを選択する。このオーバーラップ選択のプロセスは、これがレジスタ 34 b のビットに運する途つづけられる。このプロセスは、レジスタ 34 b 及び 34 c に亘つて続けられる。行セクタ 40 がレジスタ 34 c の終りに到達する前に、入力レジスタ 28 から新たなバイトがレジスタ 34 a につめ込まれ、そして行セクタ 40 は、最後のビット即ちレジスタ 34 c からレジスタ 34 a の最初のビットへクロスオーバーする。同様に、入力レジスタ 28 は、行セクタ 40 が更にいくつかのビットだけ戻る前にレジ

スタ 34 b 及び 34 c にデータをつけ込む。

同様に、行セクタ 42 はレジスタ 36 a、36 b 及び 36 c から一度に 4 ビットを選択する。レジスタ 36 a、36 b 及び 36 c 内のデータは、一走査線分だけ遅延バッファ 30 により遅延されるので、行セクタ 42 により選択されたビットは、セクタ 40 により選択されたビットが表わすペルの直上のペルを表わす。行セクタ 42 がレジスタ 36 a、36 b 及び 36 c の処理をつづけるにつれて、第 1 遅延バッファ 30 は入力走査データの新たなバイトをレジスタ 36 a、36 b 及び 36 c につめ込む。

同様に、行セクタ 44 はレジスタ 38 a、38 b 及び 38 c から一度に 4 ビットを選択する。各レジスタが空になるにつれて、行セクタ 44 は次に進む。第 2 遅延バッファ 32 は線 60 を介してラスト走査データのバイトをレジスタ 38 a、38 b 及び 38 c に再びつめ込む。行セクタ 44 により選択されたデータの 4 ビットは、セクタ 42 が選択するデータよりも 420 バイト・サ

イクルだけ第 2 遅延バッファ 32 により遅延される。従つて、行セクタ 44 により選択されたビットが表わすペルは、行セクタ 42 により選択されたデータが表わすペルの直上の行にある。各行セクタ 40、42 及び 44 は 3 つのレジスタから選択する。3 つがレジスタの数として最適であるが、2 つ若しくはこれ以上が必要である。

かくして、フレーム発生装置 26 の行セクタ 40、42 及び 44 により選択されたビットは、第 6 図に示す如く、4 × 3 のウィンドウ 80 を形成し、これはフレーム発生装置 26 の出力を表わす。この出力ウィンドウ 80 は、ラスト走査データにより表わされるイメージのウィンドウである。行セクタ 40 はアレイ即ちウィンドウ 80 は一番下の行を選択する。行セクタ 42 は 1 ラスタ走査だけ遅延されたデータを選択しこれによりウィンドウ 80 の中央の行を選択し、そして行セクタ 44 は一番上の行を選択する。これにより、フレーム発生装置 26 は、ウィンドウ 80 の最初の 3 列より成る 3 × 3 のウィンドウ 82 を、ルツ

ク・アップ・テーブル即ち解読装置27のウィンドウ解読装置46に供給する。かくして、フレーム発生装置26は、入力レジスタ28が受けとる直列データを空間的に組立てる。

行セクタ40により選択された4ビットのうち最初の3ビットは従つて、線62及び63を介してウィンドウ解読装置46に送られる。これら3ビットはウィンドウ82の一番下の行を表わす。同様に、行セクタ42は、4ビットのうちの最初の3ビットを線64及び65を介してウィンドウ解読装置46へ与え、これら3ビットはウィンドウ82の中央の行を形成する。行セクタ44は、4ビットのうちの3ビットを線66を介してウィンドウ解読装置46へ与え、これら3ビットはウィンドウ82の最初の行を形成する。

かくして、ウィンドウ解読装置46内のウィンドウ82は3×3ビットのウィンドウであり、各ビットは1ペルを表わす。各ビットは、満たされたペル若しくは満たされないペルを示すオン又はオフである。ウィンドウ82は、アレイ20につ

いて説明したように向上されるペル・パターンを表わす。イメージの質の向上は、ウィンドウ82のビットを用いてウィンドウ解読装置46内の512×2のROMルック・アップ・テーブル又はプログラマブル・ロジック・アレイをアクセスすることにより行なわれる。これらテーブル又はアレイは、ウィンドウ82により表わされるペル・パターンの質を向上するペルの予定の濃度を含んでいる。プログラマブル・ロジック・アレイは濃度情報へのアクセスが速いので望ましい。

この予定の濃度は、ウィンドウ82のペル・パターンに関連する仮定境界線22により決定され、そして中心ペルのうち仮定境界線22の右側の部分の百分率にほぼ等しい。このようにしてアレイ82は第3A～3P図及び4A～4P図の有効なペル・パターンの1つに一致され、そして、濃度は中心ペルに対して決定される。有効アレイ・パターンのどれにも対応しないアレイは、質を向上されることなくウィンドウ解読装置46を通過する。かくして、仮定境界線22の角度及び位置並

びにペル濃度の決定は、フレーム発生装置26からのビット・パターンを用いてアクセスされるロジック・アップ・テーブルを駆動することにより3×3のアレイに対して簡略化されることができる。

ROMルック・アップ・テーブルが解読装置46に用いられる場合、行セクタ40、42及び44から与えられ、そしてアレイ20のペル・パターンを表わす9ビットはROMのアドレス線により受けとられる。ロケーション・アドレスの内容はアレイ20の中央ペルに対する濃度情報である。この濃度情報は、前述の如く中央ペルを二分するように仮定境界線22を位置づけることによつて決定されるフル濃度の百分率である。かくして、ROMの内容のアクセスは、ウィンドウ82によつて表わされるアレイと、例えば第3A～3P図及び第4A～4P25予定のアレイとの比較である。

質の向上がなされるべきでないアレイ20が解読装置46に印加されると、この時アクセスされる濃度情報はこの向上されない濃度と同じ濃度を

示す。かくして、全ての可能なペル・パターンにより解読装置46は出力ビットを出力線68及び70に生じる。質の向上がなされるべきペル・パターンに対してのみ、出力ビットは、非向上濃度以外の濃度を示す。同様に、プログラマブル・ロジック・アレイは、各ペル・パターンに対し、ROMと同じ2ビットの濃度を出すようにプログラムされることができる。

かくして、ウィンドウ解読装置46は、フレーム発生装置26の行セクタ40、42及び44により形成される1つの3×3アレイを処理する。良好な実施例では、第2番目の3×3ウィンドウを同時に処理することができ、従つて入力ラスタデータの処理速度を倍にすることができる。処理速度を増大するために、ウィンドウ解読装置48は行セクタ40、42及び44からデータを受取る。行セクタ40はデータの4ビットを線62に出力する。最初の3ビット、ビット1、2及び3は線63を介してウィンドウ解読装置46に与えられる。同時に終りの3ビット即ち一部重複

するビット2、3及び4は線69を介してウインドウ解説装置48に与えられ、そして第6図に示す如くウインドウ84の一番下の行を形成する。

同様にして、行セクタ42により与えられるデータの終りの3ビットはウインドウ解説装置46により受けとられてウインドウ84の中央の行を形成し、そして、行セクタ44により線66を介して送られるデータの終りの3ビットはウインドウ解説装置48により受けとられてウインドウ84の一番上の行を形成する。行セクタ40、42及び44がこれらのレジスタからデータを選択する時に1ビットスキップするのはこの理由のためである。

かくして、ウインドウ80は、別々に処理される2つの重なり合うウインドウ82及び84に分割される。ウインドウ解説装置の数及び行セクタにより選択されるビットの数は、一時に1ピル処理するか若しくは任意の数のベルを並列処理するように変えられることができる。ウインドウ解説装置48若しくはこれに加えて付加的なウイン

ドウ解説装置内での解説の方法は、ウインドウ解説装置46のと同じである。

ウインドウ解説装置46は、受けとったビット・パターンに対応する濃度情報を線68及び70に生じる。線68及び70の情報の幅は1ビットであり、従つて2本で4レベルの濃度を表わすことができる。例えば、00は満たされないベルを示し、01は1/3の濃度を示し、10は2/3の濃度を示し、そして11は満たされたベルを示す。仮定境界線22を用いて決定される百分率の濃度はこれら4つのレベルの一番近いレベルに近似化される。例えば、仮定境界線22の右に70%であるベルは2/3の濃度で印刷される。

3×3のエッジ・イメージの例では、この処理は、512のベル・パターンからの16アレイの中心ビットの濃度を変更する。これら16のアレイが第4A～4P図に示されている。これらのアレイで、もしも中心ベルが満たされているベルならば、解説装置46及び48は2/3の濃度を選択する。もしも中心ベルが満たされていないベル

ならば、1/3の濃度が選択される。

このことは表2に示されている。この表2は解説装置46及び48で用いられることができるROMルック・アップ・テーブルの一部分をリストしたものである。表2は、3×3のエッジ・イメージの例で修正された第4A～4P図の16アレイのベル・パターンに対するエントリだけを含んでいる。ROMアドレスは、満たされたベルを1で表わし、満たされないベルを0で表わし、ベル・パターンを左から右へそして一番上から一番下の行に向つて進むことによつて形成される。かくして、P1.1は高い桁のビットであり、P1.2は次に高い桁のビットであり、そしてP3.3は低い桁のビットである。

表 2

アドレス	濃度情報
000011111	10
000001111	01
001011011	10
001001011	01
011011001	10
011001001	01
111011000	10
111001000	01
111110000	10
111100000	01
110110100	10
110100100	01
100110110	10
100100110	01
000110111	10
000100111	01

表2に示した16以外の他の全てのペル・パターンについては、解読装置46及び48のROMルック・アップ・テーブルからの濃度情報は、もしも中心ペルがイメージの質向上前に満たされていれば11であり、そして質向上前に中心ペルが満たされていないならば00である。

濃度指示の高い桁のビットは解読装置46により線70を介して並一直列変換装置52に送られる。低い桁のビットは線68を介して並一直列変換装置50に送られる。同時に、ウインドウ解読装置48からの濃度指示の高い桁のビットは線74を介して変換装置52に送られ、そして低い桁のビットは線72を介して変換装置50に送られる。従つて、並一直列変換装置50及び52の夫々は一時に2ビットの並列データを入力として受けとりそして夫々が単一の直列のデータ出力ストリームを生じる。かくして、2つのラスタ走査ビットの情報は同時に変換装置50及び52に送られる。この情報は満たされた状態の指示、満たされない状態の指示及び修正された指示を含み、変

換装置50及び52により直列で送られる。しかしながら、これらの指示は前述の如くフレーム発生装置26に対して空間的に関連づけられている。

変換装置50及び52は、質が向上されたイメージ13のラスタ走査データは出力ポート54に送り出される。この出力ポートは、ラスタ駆動装置、又は例えばイメージ表示装置11のようなビデオ表示管の駆動装置に結合される。これらの表示装置は、直列入力データ・ストリームを必要とし、そしてこのストリームにตอบสนองしてペルを発生する。例えば質が向上されたデータ・フロー29は、データを変換しそして例えば米国特許第4031519号に示されているプリンタによつて発生されるイメージの質を向上するのに用いられることができる。このプリンタでは、ペルを表わす信号にตอบสนองして濃度の変わるドット・パターンをレーザ・ビームが書く。かくして、2進入力は、レーザ・ビームを変調することにより印刷ペルの濃度又はレフレクタンスを変えそして前景及び背景の間のエッジの或る選択された点に中間調即ち

グレイ・レベルの印刷イメージを形成する。この質の向上により、プリンタは、これの能力よりも高い解像度で明確なグラフィック・イメージを印刷することができる。

第5図の各装置に実際に使用できる素子を次に示す。

行セレクト40、42、44... 74150(4X)、74S163

レジスタ34a、34b、34c... 74LS244

36a、36b、36c

38a、38b、38c

解読装置46、48... 74PL839

#### 4. 図面の簡単な説明

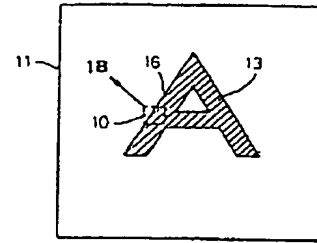
第1A図は、イメージを表示するラスタ表示装置を示す図、第1B図は第1A図のイメージの一部の中のアレイを示す図、第2図は第1B図のアレイに対する仮定境界線を示す図、第3A図、第3B図、第3C図、第3D図、第3E図、第3F図、第3G図、第3H図、第3I図、第3J図、第3K図、第3L図、第3M図、第3N図、第3

O図及び第3P図は45°の倍数の角度の仮定境界線を有するペル・パターンを示す図、第4A図、第4B図、第4C図、第4D図、第4E図、第4F図、第4G図、第4H図、第4I図、第4J図、第4K図、第4L図、第4M図、第4N図、第4O図及び第4P図は第3A図乃至第3P図の線の間の中間の角度の線を有するペル・パターンを示す図、第5図はアレイを発生しそしてペルの質を向上するフレーム発生装置及びウインドウ解読装置のブロックを示す図、第6図は第5図のフレーム発生装置の出力ペルの構成を示す図、第7A図、第7B図、第7C図、第7D図、第7E図、第7F図、第7G図及び第7H図は45°及びこれの中間角度の倍数の角度を有するライン・イメージに対するペル・パターンを示す図である。

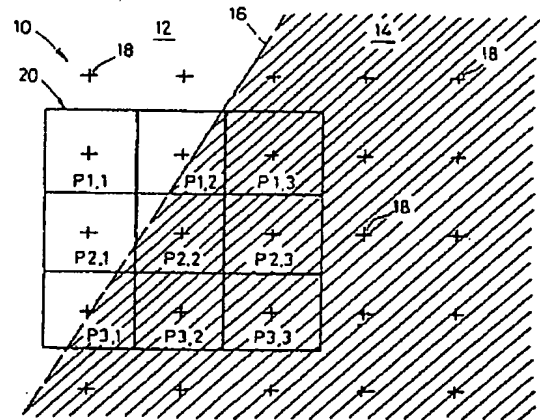
11...表示装置、13...イメージ、22...仮定境界線、20...矩形アレイ、26...フレーム発生装置、27...解読装置、28...入力レジスタ、30、32...遅延バッファ、34a、34b、34c...レジスタ、36a、36

b. 36 a...レジスタ、38 a、38 b、38  
c...レジスタ、40、42、44...行セレクト、46、48...ウインドウ解読装置。

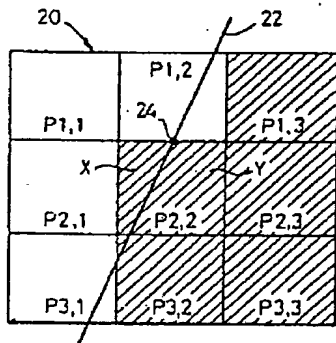
出願人 インターナショナル・ビジネス・  
マシーンズ・コーポレーション  
代理人 井理士 岡 田 次 生  
(外 1 名)



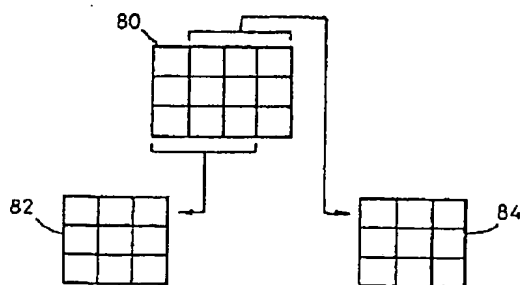
第1A図



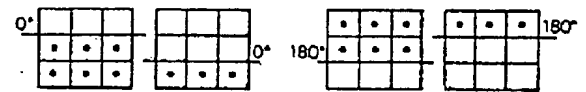
第1B図



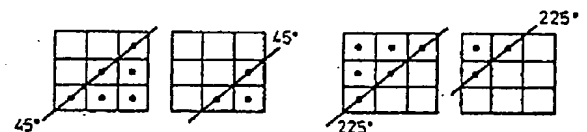
第2図



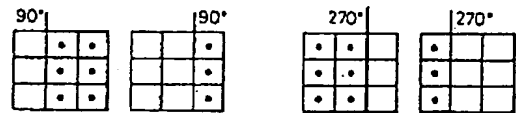
第6図



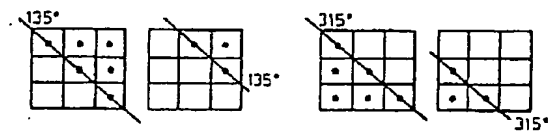
第3A図 第3B図 第3I図 第3J図



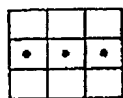
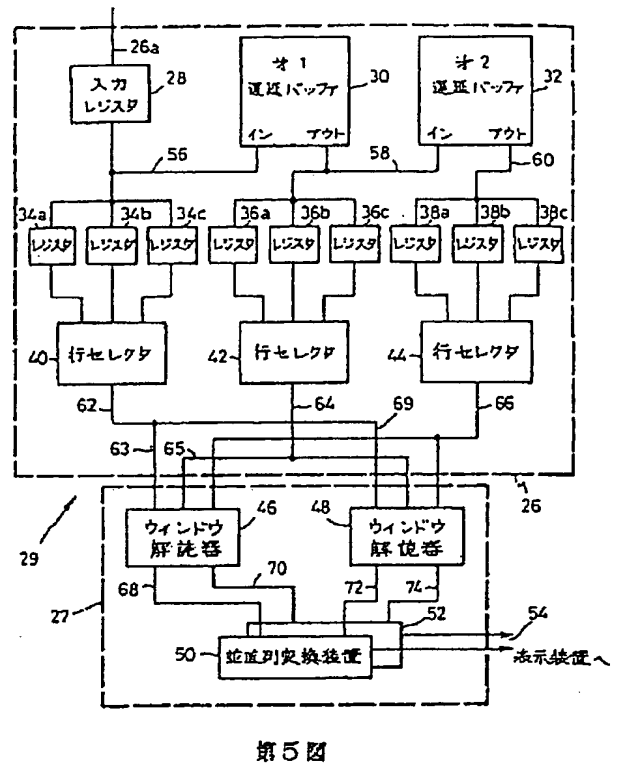
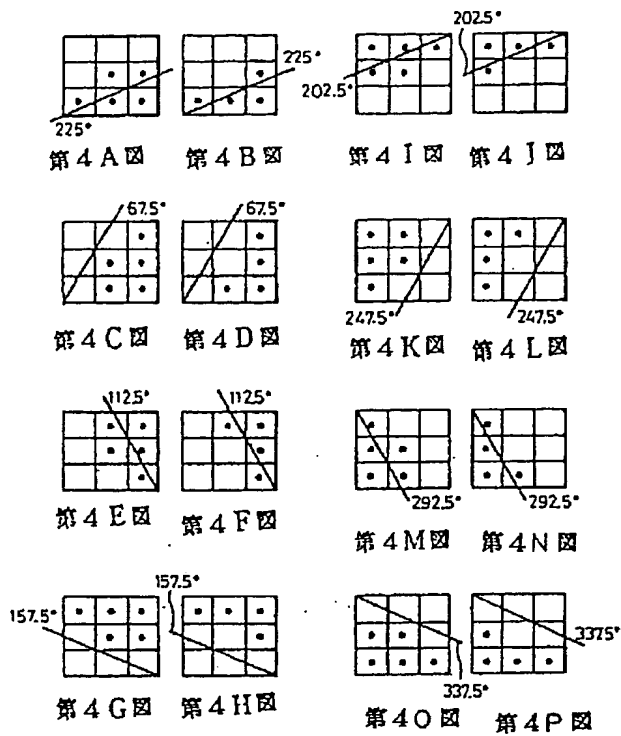
第3C図 第3D図 第3K図 第3L図



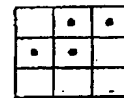
第3E図 第3F図 第3M図 第3N図



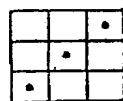
第3G図 第3H図 第3O図 第3P図



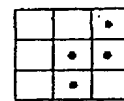
第7A図



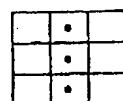
第7E図



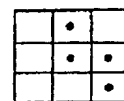
第7B図



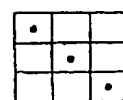
第7F図



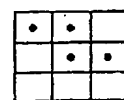
第7C図



第7G図



第7D図



第7H図